

## Approche du régime alimentaire chez le Silure glane

Par Roland LIBOIS <sup>(1)</sup>,  
René ROSOUX <sup>(2)</sup>  
et Bruno GABRIS <sup>(3)</sup>

### Incidence de la prédation sur la faune aquatique ligérienne.

*Le Silure glane est originaire d'Asie et d'Europe centrale. Il a été introduit en Europe occidentale dès le Moyen Âge et, en France, il a fait l'objet de plusieurs expériences d'implantation depuis le 19<sup>e</sup> siècle. Sa conquête du bassin de la Loire remonte à la fin du siècle dernier. C'est la plus grande espèce de poissons carnassiers d'eau douce d'Europe. Vu son expansion géographique et son développement démographique récent, considérant aussi l'importance de ses capacités trophiques \*, le Muséum d'Orléans a coordonné un programme d'études sur le Val de Loire (de 2011 à 2014) pour mieux connaître l'écologie de l'espèce mais aussi évaluer ses choix et besoins alimentaires. Un échantillon de 60 spécimens de toutes tailles, pêchés au filet, a fait l'objet d'une étude de régime alimentaire, à partir des contenus stomacaux. L'espèce s'est révélée très éclectique et l'analyse des restes de proies a permis de recenser plus de 23 espèces-proies, essentiellement des poissons. L'étude révèle que les espèces de poissons et de cyclostomes migrateurs constituent une part importante (47 %) du régime.*

**Mots-clés :** Loire ; Silure glane ; *Silurus glanis* ; régime alimentaire ; proies ; poissons migrateurs ; prédation du Silure ; relations trophiques ; contenus stomacaux ; espèce invasive \*.

**Key words :** Loire river ; Wels *Silurus glanis* ; diet ; prey species ; migrant fish ; Wels predation ; trophic relationships ; stomach contents ; invasive species.

**Summary :** *The Wels originates from Asia and central Europe. It was introduced in Europe as early as the Middle Ages and in France the species has been released many times since the 19<sup>th</sup> century. It invaded the Loire river basin at the end of the last century. It is the largest predatory freshwater fish in Europe. Considering its recent increase in numbers and of range and its feeding behaviour, the Orleans museum coordinated a study of the species in the Loire valley from 2011 to 2014 in order to better know the species ecology and especially its choice of prey and food intake. The stomach contents from a sample of 60 individuals of all sizes, captured using nets, were analysed. It feeds on a wide variety of species, more than 23 were found during this study, mainly fish. Fish and Lamprey made up an important part of the food intake (47 %).*

Photo ci-dessus : le Silure glane au repos.

## Contexte

Le Silure glane (*Silurus glanis* Linné, 1758) est originaire d'Asie et d'Europe centrale ; il a fait son apparition sur le bassin de la Loire à la fin du siècle dernier. C'est le plus grand des poissons carnassiers d'eau douce d'Europe (ALLARDI et KEITH, 1991). L'espèce a été introduite en Europe occidentale dès le Moyen Âge et, en France, elle a fait l'objet de plusieurs translocations depuis la seconde moitié du 19<sup>e</sup> siècle (Pascal *et al.*, 2006). Tout au long du 20<sup>e</sup> siècle le Silure a été favorisé par certains pisciculteurs et amateurs de pêche sportive et il est aujourd'hui présent dans quasiment tous les fleuves et grandes rivières de France continentale (SCHLUMBERGER *et al.*, 2001 ; VALADOU *et al.*, 2007). Des introductions délibérées, des transferts clandestins mais également des mouvements de colonisation spontanée, à travers certains canaux reliant les bassins hydrographiques, sont vraisemblablement à l'origine de sa conquête récente des réseaux hydrographiques de la Loire, de la Garonne, du Rhône et de la Seine (PASCAL *et al.*, 2006).

Considérant l'opportunisme et les capacités trophiques de ce nouvel arrivant sur la Loire, il se révélait opportun d'étudier son comportement alimentaire et d'analyser objectivement le choix de ses proies au cours des saisons. La démarche semblait d'autant plus justifiée, vis-à-vis des équilibres écologiques ligériens, que les silures se sont largement multipliés depuis leur apparition et que certains d'entre eux peuvent dépasser 2,50 m et peser plus de 100 kg. Par ailleurs, il faut réaliser que cette espèce est en pleine expansion et qu'elle devient localement abondante sur la Loire moyenne. En France, l'expansion démographique et l'abondance de l'espèce ont provoqué de vifs débats sur son impact sur la faune piscicole des cours d'eau et étangs où elle avait été introduite (SYVÄRANTA *et al.*, 2009 ; MARTINO *et al.*, 2011). À l'inverse, ce poisson suscite aussi l'engouement d'une certaine catégorie de pêcheurs à la ligne qui apprécient sa chair mais plus encore son image de poisson-trophée. Ce qui explique que certains amateurs, adeptes de la pêche « no-kill », au-delà des aspects éthiques, relâchent les grosses prises à l'eau pour permettre l'augmentation de leur biomasse \* et optimiser la valeur potentielle des trophées.

Le statut et le devenir de l'espèce sont très controversés et divisent le monde de la pêche mais également celui des naturalistes et même les services administratifs chargés de la conservation de la faune et des milieux aquatiques.



Figure 1 : capture d'un silure en Loire sur l'île Charlemagne à Orléans, par les Pêcheurs de Loire.

Aujourd'hui au niveau de l'ONEMA (Office national de l'eau et des milieux aquatiques), le statut du Silure et l'impact de sa prédation sur la faune piscicole sont pris en considération et ont même fait l'objet de la création d'un « groupe de travail national sur le Silure glane » mais les premières conclusions révèlent que l'espèce n'est pas considérée comme « invasive » ou comme « nuisible » et ne fait l'objet d'aucune proposition de limitation ou régulation sélective...

Dans ce contexte, la DREAL Centre-Val de Loire a sollicité le Muséum d'Orléans pour, d'une part, faire le point sur la connaissance écologique de l'espèce en France et en Europe et, d'autre part, tenter de récupérer des silures de Loire pour en analyser les contenus stomacaux...

## Biologie de l'espèce

Le Silure est un poisson carnassier généraliste. Ainsi tout animal qui vit dans l'eau, voire sur la berge, représente-t-il une proie potentielle, pourvu qu'il puisse être avalé... Ainsi, mammifères aquatiques, oiseaux d'eau, poissons d'eau douce et saumâtre, écrevisses et même mollusques (comme les corbicules et les mulettes), peuvent-ils être consommés. Mais, en tout état de cause, il reste avant tout un prédateur de poissons (ABDULLAYEV *et al.*, 1978 ; CHEVALIER, 2004 ; COPP *et al.*, 2009 ; CUCHEROUSSET *et al.*, 2012 ; OMAROV & POPOVA, 1985). Certains spécimens de grande taille peuvent avaler entières des proies dépassant 5 kg.

COPP *et al.* (2009) ont publié une synthèse sur la biologie du Silure dont une partie concerne l'alimentation mais la plupart des études concernent les régions de l'est de son aire de répartition. En France, il existe très peu d'études fouillées et précises (qualitatives et quantitatives) sur le régime alimentaire de cette espèce. POUYET (1987), DAMIEN (1996), CHEVALIER (2004) n'ont traité les proies qu'en termes d'occurrences relatives. C'est aussi le cas des travaux qui ont été réalisés sur le Tarn, la Garonne et en Camargue (SYVÄRANTA *et al.*, 2010 ; MARTINO, 2012) car les auteurs n'ont pas estimé les quantités relatives et les biomasses des proies ingérées. En outre, les chercheurs du laboratoire d'écologie fonctionnelle de Toulouse ont préféré des méthodes non invasives et intégratrices, par ailleurs très intéressantes, notamment pour étudier la structure des réseaux trophiques mais elles ne donnent pas davantage de renseignements sur l'abondance des proies et leurs poids respectifs.

Cependant, dans les grands fleuves atlantiques (Seine, Loire, Garonne et Dordogne), où subsistent des espèces migratrices au statut de conservation préoccupant, comme la Lamproie marine (*Petromyzon marinus*) (NT\*), l'Anguille (*Anguilla anguilla*) (CR\*), les Aloses (*Alosa alosa* et *A. fallax*) (VU\*) et le Saumon atlantique (*Salmo salar*) (VU) et qui sont, à titres divers, menacées de disparition (UICN, 2012 ; KEITH *et al.*, 1992 , 2011), aucun diagnostic n'avait encore été établi sur l'incidence effective de la prédation du Silure glane sur ces espèces amphihalines \*. L'analyse des isotopes stables a permis de mettre en évidence que le Silure pouvait consommer divers « poissons » migrants : la signature est très particulière et bien différente des espèces dulçaquicoles \* strictes (SYVÄRANTA *et al.*, 2010 ; MARTINO *et al.*, 2011 ; MARTINO, 2012) mais elle ne permet pas de déterminer les espèces consommées...

Améliorer la connaissance de l'écologie de l'espèce, tout particulièrement de son régime alimentaire, par des méthodes plus adaptées procédant de l'analyse anatomique des proies ingérées (critères morphologiques ou ostéologiques), s'est révélé pertinent : identification précise de l'espèce, évaluation de l'abondance relative des espèces-proies et enfin estimation de leur taille et de leur masse. Cette méthode d'étude des restes de proies était déjà bien éprouvée et avait déjà été mise au point pour d'autres prédateurs piscivores, comme ce fut le cas pour le Grand cormoran, *Phalacrocorax carbo*, par l'analyse des contenus stomacaux (LIBOIS, 2001), le Martin-pêcheur, *Alcedo atthis*, par les pelotes de réjection (HALLET, 1985 ; LIBOIS et LAUDELOUT, 2004), le Balbuzard pêcheur par les restes de proies autour des aires (ROSOUX *et al.*, 2010 ; LIBOIS *et al.*, 2015).



Figure 2 : proie d'un silure pêché en Loire : une Lamproie marine en période de frai.



Figure 3 : contenu de l'estomac d'un seul silure : quatre lamproies marines (au premier plan : un mâle en période de frai).



Figure 4 : régurgitation d'une proie partiellement digérée, une Grande alose.

## Méthode et analyse des contenus stomacaux

La collecte des spécimens pêchés sur la Loire moyenne s'est déroulée entre 2011 et 2014, sur trois tronçons distincts, et a été assurée par les pêcheurs professionnels de la Loire (figure 1), entre Sully-sur-Loire (45) et Saumur (49). Les estomacs des silures (60 estomacs) ont été prélevés sur les sites de pêche et ont été rassemblés et conservés par le froid (-17°C) dans la chambre froide du Muséum d'Orléans ; toutes les analyses, identifications et mesures des proies ont également été effectuées au laboratoire de zoologie de l'établissement.

Pour l'analyse, les estomacs ont été décongelés et vidés ; le contenu a été lavé à l'eau claire dans un tamis à mailles fines (2 mm) pour permettre la récupération du maximum des pièces diagnostiques (figures 2, 3 et 4). Comme le Silure est un prédateur opportuniste et que les estomacs sont susceptibles de contenir des invertébrés, des poissons, des amphibiens, des reptiles, des oiseaux et même des mammifères, il était nécessaire d'avoir une bonne connaissance de l'ensemble des proies potentielles et de pouvoir consulter des collections de référence, ce dont nous pouvions disposer au Muséum d'Orléans. L'identification des proies à peine digérées et la mesure des tailles et des biomasses de chaque spécimen ont été relativement faciles à réaliser et assez rapides.

Les cyclostomes (lamproies) (figures 2 et 3) ainsi que les poissons entiers et relativement frais ont été identifiés grâce à l'ouvrage de KEITH *et al.* (2011). En revanche, lorsque les chairs des proies étaient partiellement ou complètement digérées, nous avons procédé à une analyse des pièces ostéologiques. Les restes osseux des poissons (principalement les pièces céphaliques) nous ont permis, dans la plupart des cas, de déterminer les spécimens au rang de l'espèce, grâce à la collection de référence de l'Unité de recherches zoogéographiques de l'Université de Liège et les publications spécialisées dont nous disposons : LIBOIS *et al.* (1987) et LIBOIS et HALLET - LIBOIS (1988).



Ces données sont ensuite complétées par les biomasses. (voir figures 5, 6 et 7).

Sans surprise, ce sont les poissons et les cyclostomes (lamproies) qui constituent la grande majorité des proies, que ce soit en occurrence ou en abondance relatives. L'analyse des occurrences relatives fait ressortir que ce sont les cyprinidés qui sont les plus représentés (29,5 %), viennent ensuite les cyclostomes (23 %) puis les écrevisses (10 %). En termes d'abondance d'individus de chaque espèce consommés (n= 110), contre toute attente, c'est la Lamproie marine qui est la proie la plus importante en nombre (28 %).

En ne considérant que la faune piscicole (poissons et cyclostomes confondus), l'analyse comparative des espèces sédentaires et des espèces migratrices amphihalines \* montre que les espèces migratrices atteignent un niveau d'effectif important et sont représentées à hauteur de 47 %, alors qu'elles sont notoirement moins abondantes dans la faune piscicole ligérienne et que leur présence en Loire ne survient qu'à certaines périodes de l'année. Concernant les biomasses, les proportions relatives prennent une toute autre allure car, si les lamproies marines constituent toujours la part prépondérante des proies ingérées, les saumons atlantiques représentent 19 % de la biomasse totale.

En tout état de cause, cette étude originale en région Centre-Val de Loire est riche d'enseignements mais reste perfectible car l'effort de capture n'a pas été le même chaque année ni

au cours des saisons. En effet, la pêche des silures aux filets ne peut être réalisée avec la même efficacité à toutes les saisons, pour des raisons techniques (niveau d'eau, courant, tourisme nautique, algues...)

En ce qui concerne les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax*), le phénomène n'a pas été démonstratif, alors que les pêcheurs professionnels et les naturalistes ligériens pressentaient une consommation en masse de ces clupéidés migrateurs, périodiquement abondants dans les eaux du fleuve. En effet, l'analyse des contenus stomacaux n'a permis de découvrir qu'une seule Grande alose (figure 4). Cette quasi-absence de l'aloise pourrait s'expliquer par les aléas des campagnes de pêche aux silures qui, soit n'ont pas été réalisées pendant la période migratoire, soit ont été tentées au moment de la montaison \* mais ont dû être rapidement interrompues à cause d'un problème récurrent de développement d'algues filamenteuses qui colmatent les mailles des filets.

En outre, il faut savoir qu'au cours de la migration anadrome \*, la grande majorité des aloses provenant de l'Atlantique bifurquent vers la vallée de la Vienne et une partie d'entre elles seulement continue son périple vers l'amont du fleuve. Des prélèvements réalisés dans le cadre d'une étude ultérieure, concernant l'impact de la prédation du Silure sur les aloses en basse Loire, ont permis de mettre en évidence un nombre important de spécimens dans les contenus stomacaux (LIBOIS *et al.*, à paraître).

## Conclusions

Au vu de ces premiers résultats qui concernent une soixantaine d'estomacs et plus d'une centaine de proies, deux leçons peuvent être tirées :

- d'une part, le Silure glane est un prédateur résolument opportuniste et très éclectique et, compte tenu de son activité essentiellement crépusculaire et nocturne, peu de proies lui échappent ;
- il opère sa prédation, d'une part au moment où la majorité des autres poissons diminuent leur activité et se reposent sur le lit du fleuve et, d'autre part, au moment de la remontée anadrome \* et les poissons migrateurs et les lamproies marines paient alors un lourd tribut.

La situation est d'autant plus préoccupante que les prédateurs se regroupent au pied des barrages ou des seuils et attendent

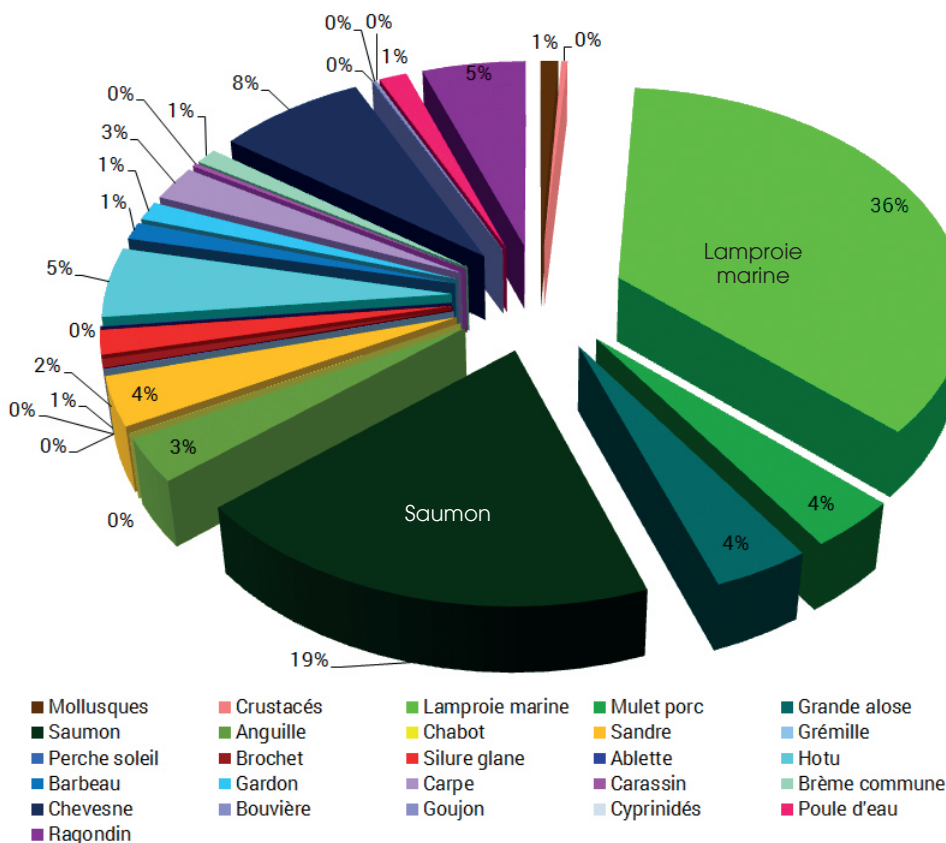


Figure 7 : régime alimentaire du Silure glane. Biomasses relatives (env. 55 kg).

les migrateurs, déjà affaiblis par leur voyage, qui tentent de franchir les ouvrages. Phénomène aggravant, toutes les espèces de poissons migrateurs, à l'exception du Mulet porc, présentent un statut de conservation très précaire (UICN, 2012), elles sont toutes considérées comme menacées à divers niveaux (KEITH *et al.*, 1992, 2011). La menace est réelle pour la Lamproie marine car toutes les femelles récupérées étaient adultes, en phase de frai et contenaient des œufs. Considérant les règles écologiques qui régissent les relations « prédateur-proies » dans les écosystèmes \*, il ne faut sans doute pas craindre que ce poisson carnassier, fût-il introduit, fasse disparaître certaines espèces. Toutefois, l'importance relative d'espèces migratrices (lamproies, anguilles, saumons...) dans les contenus stomacaux inquiète certains hydrobiologistes et écologues (GUILLERAULT *et al.*, 2015) car ces espèces peuvent se concentrer temporairement au pied des barrages et deviennent alors particulièrement vulnérables.

Compte tenu de l'intérêt de cette étude et de ses conclusions préoccupantes, le Muséum d'Orléans et l'Unité de recherches zoogéographiques de l'Université de Liège se sont associés à l'IMACOF, de l'Université de Tours, pour affiner cette étude et élargir la zone d'échantillonnage à la basse Loire. En outre une étude sur l'incidence de la prédation du Silure glane sur les populations d'Aloses a été menée avec la collaboration des pêcheurs professionnels. Une synthèse des résultats de ce programme d'étude sera publiée ultérieurement dans la revue « Recherches naturalistes », après parution officielle dans une revue spécialisée.

## Remerciements

Nous tenons à exprimer toute notre gratitude au Muséum des sciences naturelles d'Orléans qui a participé à la capture des silures, financé les analyses et dont l'équipe scientifique s'est investie à tous les stades de l'étude ; nous remercions plus particulièrement Marie-France LARIGAUDERIE, taxidermiste et assistante du laboratoire de zoologie, Didier DUCANOS, technicien animalier, Anne TROUILLON, ingénieure biodiversité, Lucie BOURROUX, auxiliaire de conservation, et Natacha BROYE, technicienne de laboratoire. Nous tenons également à remercier l'Association agréée des pêcheurs professionnels de la Loire et des cours d'eaux bretons qui a collaboré à l'étude et à la capture des spécimens, par tous les temps, et tout spécialement Robert GUILLOD et Rémy HERVÉ. Nous remercions aussi Marie-des Neiges DE BELLEFROID pour sa participation au traitement des données et pour la relecture critique du texte. Enfin, nous tenons à saluer le soutien de la DREAL Centre-Val de Loire ; elle a été à l'initiative de l'expertise sur le régime alimentaire du Silure en Loire et a sollicité les auteurs pour présenter les résultats au Conseil scientifique régional de protection de la nature (CSRPN), nous tenons tout particulièrement à remercier Gérard TARDIVO et Francis OLIVEREAU du Service de l'eau et de la biodiversité.

## Bibliographie

- ABDULLAYEV M.A., KHAKBERDIEV B., URCHINOV D., 1978 – Biology of the catfish, *Silurus glanis*, from some lakes in the lower Zarafshan River and in the Khorezm district. *J. Ichthyol.* 17 : 487-491.
- ALLARDI J., KEITH P. (Coord.), 1991 – *Atlas préliminaire des poissons d'eau douce de France*. Coll. Patrimoines naturels, Vol. 4, Secrétariat Faune Flore – MNHN. Paris. 234 p.
- CHEVALIER J., 2004 – *Le silure en Saône aval : perspectives pour la pêche professionnelle. Utilité de la pêche professionnelle pour le suivi des populations*. Min. Agric. Aliment. Pêche, affaires rurales. BTS « Gestion de la faune sauvage aquatique », Chevroux, 30 p.
- COPP G.H., BRITTON J.R., CUCHEROUSET J., GARCIA-BERTHOU E., KIRK R., PECLER E., STAKÉNAS S., 2009 – Voracious invader or benign feline ? A review of the environmental biology of European catfish, *Silurus glanis*, in its native and introduced ranges. *Fish and Fisheries*, 10 (3) : 252-282.
- CUCHEROUSET J., BOULÉTREAU S., AZEMAR F., COMPIN A., GUILLAUME M., SANTOUL S., 2012 – "Freshwater Killer Whales" : beaching behavior of an alien fish to hunt land birds. *PLoS ONE* 7(12) : e50840. doi : 10.1371/journal.pone.0050840
- DAMIEN J.P., 1996 – *Le silure glane (Silurus glanis L.) dans le bassin de la Loire*. Univ. de Tours, Maîtrise Sc. Techn. Ingénierie des milieux aquatiques et corridors fluviaux, Tours, 9 p.
- GÉROUDET P., 1967 – *Les Echassiers*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, 288 p.
- GUILLERAULT N., DELMOTTE S., BOULÉTREAU S., LAUZERAL C., POULET N., SANTOUL F., 2015 – Does the non-native European catfish *Silurus glanis* threaten French river fish populations ? *Freshwater biology*, doi : 10.1111/fwb.12545.
- HALLET C., 1985 – Modulations de la stratégie alimentaire d'un prédateur : éco-éthologie de la prédation chez le Martin-pêcheur, *Alcedo atthis* (L., 1758), en période de reproduction. *Cahiers d'Ethologie appliquée*, 5 (4) : 1-206.
- KEITH P., ALLARDI J., MOUTOU B., 1992 – *Livre Rouge des espèces menacées de poissons d'eau douce de France et bilan des introductions*. SFF-MNHN, CSP. Cemagref, Ministère de l'Environnement. 110 p.
- KEITH P., PERSAT H., FEUNTEUN E., ALLARDI J., 2011 – *Les poissons d'eau douce de France*. Biotopes - Museum national d'Histoire naturelle, Mèze - Paris, 552 p.
- LEMARCHAND C., 2012 – *L'écrevisse à pattes blanches. Histoire d'une sauvegarde*. Catiche Production, Nohant, 32 p.
- LIBOIS R., 2001 – Aperçu sur le régime alimentaire du Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*) dans le Pas-de-Calais. *Aves*, 38 : 49-59. <http://hdl.handle.net/2268/111626>.

- LIBOIS R.M., HALLET-LIBOIS C., 1988 – Éléments pour l'identification des restes crâniens des poissons dulçaquicoles de Belgique et du Nord de la France. II. *Cypriniformes*. *Fiches Ostéol. anim. pr. Archéol.* sér. A, n°4, Centres Rech. Archéol. CNRS, Valbonne, 24 p. <http://hdl.handle.net/2268/114725>.
- LIBOIS R., LAUDELOUT A., 2004 – Food niche segregation between the Malachite Kingfisher, *Alcedo cristata*, and the Pied Kingfisher, *Ceryle rudis*, at lake Nokoué, Bénin. *Ostrich*, 75 : 32-38. <http://hdl.handle.net/2268/111525>.
- LIBOIS R.M., HALLET-LIBOIS C., ROSOUX R., 1987 – Éléments pour l'identification des restes crâniens des poissons dulçaquicoles de Belgique et du Nord de la France. I. *Anguilliformes, Gasterosteiformes, Cyprinodontiformes et Perciformes*. *Fiches Ostéol. anim. pr. Archéol.* sér. A, n°3. Centres Rech. Archéol. CNRS, Valbonne, 15 p. <http://hdl.handle.net/2268/114724>.
- LIBOIS R., FAREH M., BRAHIMI A., ROSOUX R., 2015 – Régime alimentaire et stratégie trophique saisonnière de la loutre d'Europe, *Lutra lutra*, dans le Moyen Atlas (Maroc). *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 70 (4) : 314-327
- LIBOIS R., BOISNEAU C., ROSOUX R., à paraître. Choix des proies chez le silure glane et approche de l'incidence de sa prédation sur l'ichtyofaune ligérienne.
- MARTINO A., 2012 – *Écologie trophique des poissons top-prédateurs - interactions entre espèces natives et introduites au sein d'écosystèmes dulçaquicoles*. Thèse Univ. Toulouse, Ecologie fonctionnelle, 124 p.
- MARTINO A., SYVÄRANTA J., CRIVELLI A., CEREGHINO R., SANTOUL F., 2011 – Is European catfish a threat to eels in southern France? *Aquatic Conservation*, 21 (3) : 276 – 281.
- OMAROV O.P., POPOVA O.A., 1985 – Feeding behaviour of pike, *Esox lucius*, and the catfish, *Silurus glanis*, in the Arakum reservoirs of Dagestan. *J. Ichthyol.* 25 : 25-36.
- PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.D., 2006 – *Invasions biologiques et extinctions. 11 000 ans d'histoire des vertébrés en France*. Belin et Quae Editions. Paris et Versailles, 350 p.
- POUYET C., 1987 – *Étude des relations trophiques entre poissons carnassiers dans une rivière de seconde catégorie, référence particulière au silure glane (Silurus glanis, Siluridae)*. Rapport technique de D.E.A. Université de Lyon I, Villeurbanne, 25 p.
- ROSOUX R., LIBOIS R., SCHWEYER J.B., 2010 – Balbuzard pêcheur. Etude de la stratégie alimentaire. Rapaces de France n°12, Hors-Série 2010 de *l'Oiseau Magazine* : 30-31.
- SAINT GIRONS M.C., 1973 – *Les mammifères de France et du Bénélux*. Doin, Paris, 481 p.
- SCHLUMBERGER O., SAGLIOCCO M., PROTEAU J.P., 2001 – Biogéographie du silure glane (*Silurus glanis*) : causes hydrologiques, climatiques et anthropiques. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 359 : 485-498.
- SYVÄRANTA J., CUCHEROUSSET J., KOPP D., MARTINO A., CEREGHINO R., SANTOUL F., 2009 – Contribution of anadromous fish to the diet of European catfish in a large river system. *Naturwissenschaften*, 96 : 631-635.
- SYVÄRANTA J., CUCHEROUSSET J., KOPP D., CRIVELLI A., CEREGHINO R., SANTOUL F., 2010 – Dietary breadth and trophic position of introduced European catfish, *Silurus glanis*, in the Tarn river (Garonne river basin), southwest France. *Aquatic Biology*, 8 : 137-149.
- UICN, 2012 – *La liste rouge des espèces menacées en France. Poissons d'eau douce de France métropolitaine*. Rapport UICN, Paris, 12 p.
- VALADOU B., CHANGEUX T., PROTEAU J.D., BELLARD J., LEDOUBLE O., 2007 – *Le silure glane (Silurus glanis L.) en France. Evolution de l'aire de répartition et prédiction de son extension*. I.R.D., Conseil supérieur de la pêche, protection des milieux aquatiques. Fontenay-sous-Bois, 99 p.
- VIGNEUX E., 1981 – *Détermination rapide des écrevisses*. Conseil supérieur de la Pêche. Boves. 25 p.
- WISE M.H. (1980) - The use of fish vertebrae in scats for estimating prey size of otters and mink. *J. Zool. London*, 192 : 25-31.

**(1) Chef de l'Unité de recherches  
zoogéographiques de l'Université de Liège**  
roland.libois@ulg.ac.be

**(2) Directeur scientifique du Muséum  
des Sciences naturelles d'Orléans**  
fauneconnexion@orange.fr

**(3) Association agréée des pêcheurs professionnels  
de la Loire et des cours d'eaux bretons, Sigloy**  
contact@pecheursdeloire.fr